

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



539 236

(43) 国際公開日
2004 年 7 月 1 日 (01.07.2004)

PCT

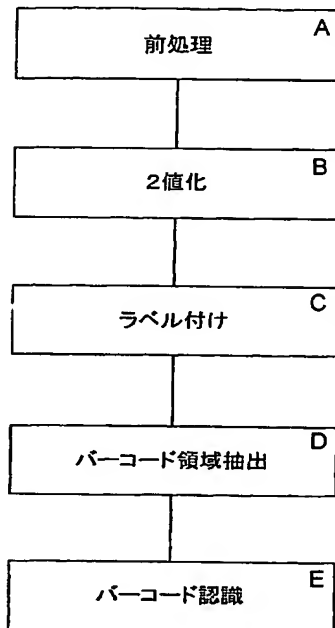
(10) 国際公開番号
WO 2004/055713 A1

- (51) 国際特許分類: G06K 7/10
(21) 国際出願番号: PCT/JP2002/013194
(22) 国際出願日: 2002 年 12 月 17 日 (17.12.2002)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒545-8522 大阪府 大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 村松 健晴 (MURAMATSU, Takeharu) [JP/JP]; 〒261-8520 千葉県 千葉
(74) 代理人: 平木 祐輔 (HIRAKI, Yusuke); 〒105-0001 東京都 港区 虎ノ門一丁目 17 番 1 号 虎ノ門 5 森ビル 3 階 Tokyo (JP).
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: BARCODE RECOGNITION APPARATUS

(54) 発明の名称: バーコード認識装置



A...PRE-PROCESSING
B...BINARIZATION
C...LABELING
D...BARCODE AREA EXTRACTION
E...BARCODE RECOGNITION

(57) Abstract: After binarization is performed, adjacent relationship of a concatenation area is analyzed from a labeled input image according to the characteristic of the barcode structure, and a barcode area is extracted. According to the width of the concatenation area of black pixels in the barcode area extracted, a unit width serving as the barcode module width is determined. In the arrangement of magnifications of the unit width, a defined barcode pattern is matched with the input width pattern, thereby recognizing the barcode. In the matching, by setting an allowance for each magnification of the width matching, it is possible to reduce the affect from the noise and accurately recognize the barcode even in a low-resolution image picked up by a small-size image sensor built in a cellular terminal.

[続葉有]

WO 2004/055713 A1



(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

2 値化後、ラベル付けされた入力画像より、バーコードの構造の特徴に基づき、連結領域の隣接関係を分析し、バーコード領域を抽出する。抽出されたバーコード領域内の黒画素の連結領域の幅からバーコードのモジュール幅となる単位幅を決定する。単位幅の倍率の並びで、規定されているバーコードパターンと入力の幅パターンを照合することによりバーコードを認識する。前記の照合には、幅の照合に倍率ごとに許容範囲を設けることによりノイズなどの影響を軽減し、携帯端末に内蔵される小型のイメージセンサで撮影された低解像度の画像においても、バーコードを精度よく認識できる。

明 細 書

バーコード認識装置

技術分野

本発明は、入力した画像データからバーコード領域を抽出してバーコードを認識するバーコード認識装置、認識方法、プログラム等に関する。

背景技術

近年、小型で、低消費電力のイメージセンサが開発されたことに伴い、携帯電話機などの携帯型装置にカメラを内蔵することが可能となり、内蔵カメラにより撮影した画像を、電子メールで即座に送信できることが可能となっている。これらの内蔵カメラは、小型であることが優先され、一般的なデジタルカメラよりも解像度が低い。

また、近年の携帯電話機は、インターネットに接続する機能を有している。インターネットに接続するには、URLをキーから入力する必要があり、携帯電話機のキーでは、長いURLを打ち込むために手間がかかっていた。そこで、URLを一意的番号で管理し、その番号に対応するバーコードを印刷したものをバーコードリーダーで読み込むことにより、URLの入力の手間を省き、ユーザの使い勝手をよくする試みがなされている。このような装置では、別途バーコードリーダーを携帯電話機に接続する必要がある。

そこで、カメラを内蔵した携帯装置では、その内蔵カメラにより入力したバーコード画像に対してバーコードを認識できれば、別途バーコードリーダーを用意しなくても、このようなサービスを利用することができる。

しかし、現在の内蔵カメラの解像度は、バーコードリーダーに用いられるイメージセンサよりも解像度が低く、高精度でバーコードを認識することが困難であった。

また、バーコードの認識を困難にする原因として、入力画像中に撮影

されるバーの幅が一定ではないということがある。これは、バーコードとカメラの距離関係は、入力するたびに変わってくる為である。接写するタイプのスキャナでは、常にバーコードを一定の大きさで入力できるので、バーの幅をあらかじめ決めておくことができるが、手で保持したカメラでバーコードを撮影する場合は、一定のバー幅をあらかじめ決めておくことはできない。

バーの幅をイメージスキャナにより入力されたバーコード画像から決定し、バーコードを認識する手法が提案されている。例えば、特開平6-325197号公報では、走査線ごとに画素の幅の度数を計数することによりバーの幅を決定している。幅を決定する原理について説明する。

第19図は、検出頻度と幅との関係を示す図である。第19図に示すように、走査線に対して幅の検出頻度を抽出する。これにより、ある閾値以上の頻度の領域を有効な幅として検出する。第19図の例では、区間1, 2, 3が有効な幅である。さらに、この有効な幅の区間の長いもの2つを選択し、バーの幅としている。この手法では、頻度の多い上位2つの幅から、「細い」、「太い」の2種類の幅を検出することができるが、低解像度の画像では、頻度のピークの間隔が短くなり、検出が不安定という問題がある。また、複数の幅を持つバーコードには対応できない。

また、カメラによりバーコードを撮影した場合、バーコード周辺にあるバーコード以外の文字や模様などの領域も入力画像に含まれる。したがって、入力画像からバーコード領域を抽出する必要がある。特開平9-16701号公報（第19図）では、バーの間隔がある閾値以内であることを条件として、バーコード領域を抽出している。スキャナのように比較的安定して、入力画像を得られるシステムについては、有効である。しかし、カメラを手で保持しながらバーコードを入力するために、バーの幅は、被写体とカメラの距離によるばらつきが多く、固定の閾値では、うまく抽出できないことがあり問題となっていた。

このような問題を解決するために、特開平9-22437号公報では、バーコード領域を抽出する時に、バーコード特有のパターンを調べることで抽出精度を改善しようとしている。

第18図は、バーコードの構成の説明図である。図示のように、バーコード1にはバーコード特有のレフトガードバー2（又は、スタートバ

一)、センターバー 3、ライトガードバー 4 (又は、エンドバー) がある。この場合、レフトガードバー 2 はバーコード 1 の開始点側 (左側) に設けてあり、黒バーと白バーが交互に並んだパターンで構成され、バーコード 1 の開始情報として「1 0 1」の情報 (モジュール表現) を設定したパターンである。センターバー 3 はバーコード 1 の中央位置に設けてあり、黒バーと白バーが交互に並んだパターンで構成され、バーコード 1 の中心情報として「0 1 0 1 0」の情報 (モジュール表現) を設定したパターンである。ライトガードバー 4 はバーコード 1 の終了点側に設けてあり、黒バーと白バーが交互に並んだパターンで構成され、バーコード 1 の終了情報として「1 0 1」の情報 (モジュール表現) を設定したパターンである。

レフトガードバー 2 とセンターバー 3 との間に 6 桁の左側データキャラクタ 5 が、センターバー 3 とライトガードバー 4 との間に 6 桁の右側データキャラクタ 6 とチェックデジット 7 が配置されている。なお、バーコード 1 下の左端の数値はプレフィックスデジット 8 を表わしている。

第 20 図は、従来のバーコード抽出の処理の流れを示すフローチャートである。まず、前記のようにバーの間隔がある閾値以内であるところを複雑領域として抽出する (ステップ 401)。複雑領域は、バーコードが存在するであろうと推測される領域ということがきる。

次に、抽出された複雑領域から前記のセンターバー、ライトガードバー、レフトガードバーの有無を判定し、抽出された複雑領域がバーコードであるかどうかを判定する (ステップ 402 ～ステップ 404)。そして、バーコードであると判定された領域に対し、バーコードの各キャラクタを認識する (ステップ 405)。

ここで、センターバー、ライトガードバー、レフトガードバーの有無を判定する際に、抽出したバーの幅とあらかじめ定められたバーのモジュール幅を基準にしてバー構造のモジュール表現のパターンを照合している。モジュール幅は、スキャナの解像度により、あらかじめ定められる。

例えば、200 dpi の解像度を有するスキャナで帳票を読み取った場合は、1 モジュール当たり 4 画素で表現されるので、モジュール幅は、4 画素と定められる。

しかし、前記したように、カメラを手で保持しながらバーコードを入力するために、バーの幅は、被写体とカメラの距離によるばらつきが多いので、モジュール幅をあらかじめ特定することはできないという問題があった。

また、低解像度のカメラで入力した画像は、バーの幅が2画素程度となり、4種類の幅を用いるようなバーコードでは、入力時のノイズなどにより、モジュール幅と完全に等しい幅のバーは存在せず、厳密に幅を比較するだけでは、太いバーを細いと誤認識することがあり、正しく照合できないという問題もあった。

この問題を解決するために、特開平4-263381号公報では、規定されているパターンにあるバーの幅と入力されたバーの幅を比較する時、バー幅が等しいという判定は、ある幅をもたせてその範囲内にあるときに等しいとする。例えば、バー幅 a とバー幅 b が等しい条件は、

$$1.25a \geq b \geq 0.75a$$

となる。しかし、低解像度のデジタルカメラで、バーコードを撮影した場合、その画像におけるバーの最小の幅は、2画素程度しかない。幅2画素は、実際には、入力処理の誤差などにより2画素幅が、1画素幅や3画素幅になることがある。この場合、幅の変動は、実際の幅の50%となり、変動が大きい。幅が太い場合は、4画素が、5画素、3画素になる場合が多い。この場合は、変動の幅は、実際の幅に対して、25%となる。前記のようにすべてのバーの幅を比較する際に、幅の範囲をすべて同一に決定してしまうと、バー幅に対する変動が大きい等の場合に、正しく判定できないという問題があった。

発明の開示

本発明が解決しようとする課題は、低解像度のイメージセンサを用いて撮影したバーコード画像より高精度にバーコードを認識することである。このためには、入力した画像より、精度よくバーコード領域を抽出することが必要である。また、入力画像中のバーの幅が変動していても

正しく認識できるように、あらかじめバーの幅を指定せず、入力画像中からバーの幅を取り出すことが必要である。また、低解像度のイメージセンサを用いることにより、最も幅の狭いバーの幅は2画素程度になるが、この時でも、ノイズなどの影響を受けずに正確に複数のバーの幅を判定し認識することが必要である。また、複数の幅を持つバーコードでも対応できるようにすることも必要である。

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであり、携帯端末に内蔵される小型のイメージセンサで撮影された低解像度の画像においても、バーコードを精度よく認識できるバーコード認識装置を提供することを目的とする。

本発明のバーコード認識装置は、入力画像に対して前処理を行う前処理手段と、前処理後の入力画像に対して2値化を行う2値化処理手段と、2値化処理後の入力画像に対してラベル付けを行うラベル付け手段と、ラベル付け後の入力画像からバーコード領域を抽出するバーコード領域抽出手段と、抽出されたバーコード領域からバーコードを認識するバーコード認識手段と、を具備することを特徴とする。

また、本発明のバーコード認識装置において、前処理手段は、ヒストグラム変換を行うことが望ましい。

また、2値化処理手段は、画像の2値化における閾値の決定方法として、判別分析法を用いることが望ましい。

本発明のバーコード認識装置において、ラベル付け手段は、入力画像に対して1つ1つの連結されたパターン毎に個別の数値名を振ることによりラベル付けを行うことが望ましい。

また、ラベル付け手段によりラベル付けされた入力画像より、バーの幅を、当該バーに係るラベルの黒画素数/垂直方向の高さで定義することが望ましい。

また、バー又はスペースの幅を照合するときに、幅に応じた幅の許容範囲を設定することが望ましい。

また、本発明のバーコード認識装置において、バーコード領域抽出手段は、バーの隣接関係を抽出し、その隣接関係からバーの左端とバーの右端とを決定し、バーの左端とバーの右端との間のバーの数が規定

値と一致することによりバーコード領域を抽出することが望ましい。

また、バーの隣接関係は、2つのバーが共有する走査線があること、2つのバーの高さの差がある範囲内であること、2つのバーの間隔がある範囲内であることをすべて満たす場合に隣接していると判定し、バーの高さの差の範囲及びバーの間隔の範囲が、基準となるバーの高さと幅から適応的に求められることが望ましい。

また、本発明のバーコード認識装置において、バーコード認識は、バーコード領域抽出手段により抽出されたバーコード領域内のバーで最小の幅を単位幅として用い、前記抽出されたバーコード領域におけるこの単位幅の整数倍のバー及びスペースの幅のパターンの並びと予め規定されたバー及びスペースの幅のパターンの並びとを照合することにより行うことが望ましい。

また、バーコード認識は、単位幅を変化させて繰り返し行うことが望ましい。

本発明のバーコード認識装置によれば、携帯端末に内蔵されるような小型のイメージセンサで用いたカメラにより、撮影したバーコード画像より、精度よく、バーコードを認識することができる。また、本発明によれば、低解像度のカメラを用いた場合にもバーコードを認識することができるため、特別にバーコードリーダーを付加しなくともバーコードを読み取ることができる。

また、本発明に係る携帯電話機は、本発明のバーコード認識装置を備えたことを特徴とする。携帯電話機にバーコード認識装置を組み込むことにより、どこでも手軽にバーコード認識ができるようになり、さらに、バーコード認識装置で認識したバーコードを即座に送信可能である。

また、本発明に係るバーコード認識方法は、入力画像に対して前処理を行う工程と、前処理後の入力画像に対して2値化を行う工程と、2値化処理後の入力画像に対してラベル付けを行う工程と、ラベル付け後の入力画像からバーコード領域を抽出する工程と、抽出されたバーコード領域からバーコードを認識する工程と、を有することを特徴とする。

また、本発明は、コンピュータをバーコード認識装置として機能させるプログラムとして、また、当該プログラムを記録した記録媒体として

も実現できる。

図面の簡単な説明

第 1 図は、バーコード認識の処理の流れを示すフローチャートである。

第 2 図は、ラベル付け処理の例を示す図である。

第 3 図は、隣接するバーの探索処理の流れを示すフローチャート（前半）である。

第 4 図は、隣接するバーの探索処理の流れを示すフローチャート（後半）である。

第 5 図は、バーコード認識の処理の流れを示すフローチャートである。

第 6 図は、スペース幅を説明するための図である。

第 7 図は、許容誤差率を説明するための図である。

第 8 図は、レフトガードの幅の並びパターンを説明するための図である。

第 9 図は、レフトガードのバー、スペースの並びパターンを説明するための図である。

第 10 図は、数値に対する幅の並びのパターンを示す図である。

第 11 図は、第 10 図に示す幅 1 から幅 4 が、バー幅か、スペース幅であるかの組み合わせを示す図である。

第 12 図は、数値の認識の処理の流れを示すフローチャートである。

第 13 図は、奇数パリティと偶数パリティの組み合わせ結果（プレフィックスデジット）を示す図である。

第 14 図は、センターバーの幅の並びパターンを示す図である。

第 15 図は、センターバーのバー、スペースの並びパターンを示す図である。

第 16 図は、カメラ内蔵型携帯電話機の構成の説明図である。

第 17 図は、携帯電話端末のインターネットへの接続を示す図である。

第 18 図は、バーコードの構成の説明図である。

第 19 図は、検出頻度と幅との関係を示す図である。

第 20 図は、従来のバーコード抽出の処理の流れを示すフローチャートである。

第 21 図は、隣接バーの条件（1）を説明するための図である。

第 22 図は、隣接バーの条件（2）を説明するための図である。

第 23 図は、隣接バーの条件（3）を説明するための図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明においては、入力された画像に対し、ヒストグラム変換の前処理を実施した後に、2値化を行い、さらにラベル付け処理を行う。ラベル付けされた画像より、バーコードの構造の特徴に基づき、バーの隣接関係を計算する。隣接関係は、1例として、以下の条件を満たしているバー候補の連結領域を隣接バーとして、画像のすべての連結領域について調べる。

(1) 第21図に示すように、2つのバーに共有される水平走査線9が存在する。(2) 第22図に示すように、隣り合うバー高の差がある範囲内である。ここでは、バー高の20%以内であることとする。

(3) 第23図に示すように、位置座標のX方向の差がある範囲内である。ここでは、バー幅の6倍以内であることとする。

次に、左端と右端に挟まれているバーの数をカウントし、カウント値が規定数であれば、バーコード領域として抽出する。抽出されたバーコード領域内の黒画素の連結領域の幅からバーコードのモジュール幅となる単位幅を決定する。

単位幅の整数倍のバー及びスペースの幅のパターンの並びで、規定されているバーコードパターンと抽出されたバーコード領域におけるパターンとを照合することによりバーコードを認識する。認識は、バーコードのレフトガードのパターンを最初に照合し、成功したら順次、左側6桁のパターン、プレフィックスデジット、センターバー、右側6桁のパターンと照合を行う。前記のパターンの照合の際には、バー及びスペースの幅に応じて、すなわち倍率ごとに許容範囲を設けることにより、低解像度の画像中でのノイズなどの影響を軽減する。

本発明によれば、携帯端末に内蔵される小型のイメージセンサで撮影された低解像度の画像においても、バーコードを精度よく認識することができる。

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

第1図は、バーコード認識の処理の流れを示すフローチャートである。

第1図において、ステップ1では、入力画像に対し、前処理として、

ヒストグラム変換を行う。入力画像の輝度の最小値を Y_i とし、最大値を Y_j とすると輝度 Y に対する変換後の輝度 Y' は、下記式 (1) で求まる。

$$Y' = \frac{255}{Y_j - Y_i} (Y - Y_i) \quad \dots \text{式 (1)}$$

まず、輝度 Y' の微分値を求め、微分値が閾値以上の画素をエッジ部とし、このエッジ部についての輝度のヒストグラムを作成する。

ステップ 2 では、ステップ 1 の処理画像に対して、2 値化を行う。2 値化処理で輝度の微分値計算を安定させ、コントラストの低い画像に対し、コントラストを向上する。

上記で求めたヒストグラムから 2 値化閾値を決定し、画像の 2 値化を行う。閾値の決定方法は、例えば、判別分析法を用いればよい。判別分析法は、以下のようにして行う。

輝度の範囲が「0 から D 」である画像を閾値 t で 2 値化したとき、輝度が「0 ～ $t-1$ 」の画素の平均輝度を f_0 、輝度が「 t から D 」の画素の平均輝度を f_1 、画像全体の平均輝度を f 、輝度 k をもつ画素の数を n_k とすれば、クラス間分散 σ_B^2 は下記式 (2) となり、クラス内分散 σ_I^2 は下記式 (3) となる。

$$\sigma_B^2(t) = \frac{\sum_{k=0}^{t-1} n_k (f_0 - f)^2 + \sum_{k=t}^D n_k (f_1 - f)^2}{\sum_{k=0}^D n_k} \quad \dots \text{式 (2)}$$

$$\sigma_I^2(t) = \frac{\sum_{k=0}^{t-1} n_k (k - f_0)^2 + \sum_{k=t}^D n_k (k - f_1)^2}{\sum_{k=0}^D n_k} \quad \dots \text{式 (3)}$$

このときの分散比は下記式（４）に示すようになるので、この $F(t)$ を最大にする t を閾値とする。

$$F(t) = \frac{\sigma_B^2}{\sigma_I^2} \quad \cdot \cdot \cdot \text{式 (4)}$$

ステップ３では、ラベル付け処理を行う。ラベル付け処理は、第２図に示すように、２値化後の画像の黒画素（画素値が１とする）に対し、連結しているすべての黒画素に一意的ラベルをつけることである。連結している黒画素が占める領域を連結領域という。ラベル付けの方法は、いろいろあるが一例として、以下のような方法がある。

（１）画像上を左上から右下に向けて走査し、画素値が１であり、かつラベルが付けられていない画素 P を見つけ、新しいラベルを付ける。

（２）画素 P に対して、画像内の連結しているすべての画素に同じラベルをつける（図中 10 ～ 12 はラベルである）。

（３）（１）に戻り、まだラベルの付けられていない画素が見つかったら、新しいラベルを付けて（２）の処理を行う。

（４）画像全体の走査が終わったとき、処理を終了する。

ステップ４では、ラベル付け結果より、連結黒画素の高さ、幅から構成されるパターン情報より、バーコードである、黒画素の連結領域（バー）が所定の条件下に並んだ領域をバーコード領域として抽出する。

ステップ５では、抽出されたバーコード領域のバーとスペースの幅の並びを調べ、バーコードを認識する。

ステップ４のバーコード領域の抽出は、ラベル付けされた、各連結領域の隣接関係を調べることにより、実行される。以降、ラベル付けされて連結領域をバーと呼ぶ。

第３図、第４図は、隣接するバーの探索処理の流れを示すフローチャートである。

隣接関係は、バーの幅と高さおよび位置の情報を用いて行う。次のようにバー幅、バー高を求める。

バー高：連結領域を囲む矩形の高さ

バー幅：連結領域の面積／バー高

連結領域を囲む矩形の左上の座標をそのバーの位置座標とする。

隣接の条件を 1 例として、次のように定める。

(1) 2 つのバーに共有される水平走査線が存在する。

(2) 隣り合うバー高の差は、バー高の 20 % 以内である。

(3) 位置座標の X 方向の差は、バー幅 6 倍以内である。

上記の条件を満たし、対象となるバーの位置座標に一番近い位置座標をもつバーをそのバーの隣接バーとする。隣接バーは、左側と右側にそれぞれ存在する可能性がある。

全てのバーに対して隣接関係が求まったら、次の手順でバーコード領域であるかどうかを検査する。

第 3 図、第 4 図により隣接バーの探索処理の流れを説明する。第 3 図、第 4 図において、以下のように定義する。

バー (L)：ラベル L がつけられた連結領域 (バー)

バー高 (L)：ラベル L がつけられたバーの高さ (バー高)

バー幅 (L)：ラベル L がつけられたバーの幅 (バー幅)

バー位置_x (L)：ラベル L がつけられたバーの位置座標の x 座標

MAX_LABEL：ラベルの最大値

MIN_LABEL：ラベルの最小値

左距離：バーの左側に存在するバーの水平距離の最小値

右距離：バーの右側に存在するバーの水平距離の最小値

バー距離 (L, L2)：ラベル L がつけられたバーとラベル L 2 がつけられたバーの水平距離

バー高差 (L, L2)：ラベル L がつけられたバーとラベル L 2 がつけられたバーの高さの差

ステップ 101 では、まず、探索の基準となる着目バーを示すラベルを変数 L に代入する。ラベルは、ラベルの最小値 (LABEL_MIN) から、ラベルの最大値 (LABEL_MAX) へと順に増加する。

ステップ 102 では、着目バーに対する隣接候補となるバーを示すラベルを変数 L 2 に代入する。ラベルは、ラベルの最小値 (LABEL_MIN) から、ラベルの最大値 (LABEL_MAX) へと順に増加する。

ステップ 1 0 3 では、変数 L と変数 L 2 の値が同じ、つまり同じバーを示しているときは、ステップ 1 1 6 に行く。そうでなければ、ステップ 1 0 4 に進む。

ステップ 1 0 4 では、前記の条件 (1) に示す条件をテストする。条件 (1) を満たしていれば、ステップ 1 0 5 に進む。満たしていなければ、ステップ 1 1 6 に進む。

ステップ 1 0 5 では、変数 L で示されるラベルのついているバーのバー高と変数 L 2 で示されるラベルのついているバーのバー高差を計算する。

ステップ 1 0 6 では、前記の条件 (2) に示す条件をテストする。条件 (2) を満たしていれば、ステップ 1 0 7 に進む。満たしていなければ、ステップ 1 1 6 に進む。

ステップ 1 0 7 では、変数 L で示されるラベルのついているバーのバー位置と変数 L 2 で示されるラベルのついているバー位置の水平方向の距離を計算する。

ステップ 1 0 8 では、前記の条件 (3) に示す条件をテストする。条件 (2) を満たしていれば、ステップ 1 0 9 に進む。満たしていなければ、ステップ 1 1 6 に進む。条件 (3) は、バーの幅に対する相対値を閾値としているので、入力画像のバーの幅が一定でなくても正しく判定ができる。

ステップ 1 0 9 では、変数 L で示されるラベルのついているバーに対して、変数 L 2 で示されるラベルのついているバーが右側にあるのか、左側にあるのかをバー位置座標を基準に判定する。右側にあると判定された場合は、ステップ 1 1 0 に、左側にあると判定された場合は、ステップ 1 1 3 にそれぞれ進む。

ステップ 1 1 0 では、現在までに見つかった右側のバーとの最小距離を保存してある変数「右距離」と現在の右側のバーとの距離を比較し、より距離が近ければ、ステップ 1 1 1 に進む。そうでなければ、このバーは、右隣ではないとして、ステップ 1 1 6 に進む。

ステップ 1 1 1 では、変数 L 2 で示されるラベルのついているバーが右隣であるとし、変数 L 2 の値を記憶する。ステップ 1 1 2 では、変数「右距離」を更新する。ステップ 1 1 3 では、現在までに見つかった左側のバ

ーとの最小距離を保存してある変数「左距離」と現在の左側のバーとの距離を比較し、より距離が近ければステップ114に進む。そうでなければ、このバーは、左隣ではないとして、ステップ116に進む。

ステップ114では、変数L2で示されるラベルのついているバーが左隣であるとし、変数L2の値を記憶する。ステップ115では、変数「左距離」を更新する。ステップ116では、変数L2を次に小さいラベルへと更新する。

ステップ117では、変数L2により隣接候補として探索されていないラベルがあれば、ステップ103に進み、処理を繰り返す。全てのラベルについて探索が終わったら、ステップ118に進む。

ステップ118では、変数Lを順次大きいラベルへと更新する。このとき、ステップ111および114で記憶された右隣バー、左隣バーを変数Lで示されるバーの右隣バー、左隣バーとしてそれぞれ確定する。

ステップ119では、変数Lにより探索されていないラベルがあれば、ステップ102に進み、処理を繰り返す。全てのラベルについて探索が終わったら、ステップ120に進み、処理を終了する。

以上のようにして、隣接関係が求まったら次に示す手順にて、バーコード領域であるかどうかの判定を行う。

まず、左隣のバーが存在しないバーを左端バーとして、マークする。次に、左端バーから順次、右隣のバーを探索する。右隣のバーが存在しないバーを右端バーとして、マークする。

左端バーから、右端バーまでのバーの数をカウントし、バーの数が規定の数であれば、左端バーから右端バーまでのバーとこれらのバー間のスペースが在る領域をバーコード領域とする。規定の数は、バーコードの規格により、決まる。例えばJAN13桁のバーコードであれば、バーの数は30となる。

抽出されたバーコード領域に含まれるバーに対して、バーコード認識の処理を行う。

第5図は、バーコード認識の処理の流れを示すフローチャートである。

ステップ201では、まず、バーおよびスペースの幅を評価する基準となる単位幅を決定する。バーコード領域内のバー幅で、最小のものを単位幅とする。単位幅は、バーコードのモジュール幅に相当する。

ステップ 202 では、左端の 2 本のバーを対象にレフトガードバーのパターンと照合し、レフトガードであるかどうかテストする。レフトガードであると判定されたら、ステップ 203 に進む。そうでなければ、ステップ 212 に進む。

ステップ 203 では、次の 12 本のバーに対して、左側 6 桁の数値を認識する。ステップ 204 では、左側の 6 桁の認識がすべて正常に完了したか判定する。正常に完了していたらステップ 205 に進む。そうでなければ、ステップ 212 に進む。

ステップ 205 では、左側 6 桁の偶数、奇数パリティの組み合わせから、プレフィックスデジットを認識する。ステップ 206 では、プレフィックスデジットが矛盾なく認識できたかどうか判定する。矛盾なく認識できていれば、ステップ 206 に進む。そうでなければ、ステップ 212 に進む。

ステップ 207 では、次の 2 本のバーに対して、センターバーのパターンと照合し、センターバーであるかどうかテストする。センターバーであると判定されたら、ステップ 208 に進む。そうでなければ、ステップ 212 に進む。

ステップ 208 では、次の 12 本のバーに対して、右側 6 桁の数値を認識する。ステップ 209 では、右側の 6 桁の認識がすべて正常に完了したか判定する。正常に完了していたらステップ 210 に進む。そうでなければ、ステップ 212 に進む。

ステップ 210 では、チェックデジットのテストを行う。チェックデジットに矛盾がなければ、ステップ 211 に進む。そうでなければ、ステップ 212 に進む。

なお、チェックデジットとは、読み取りに誤りがないかをチェックするために算出された数値で、右側 6 桁の数値のうち最後の 1 桁がチェックデジットとなっている。チェックデジット以外の 11 桁より規定の算出方法によりチェックデジットを算出する。その算出結果と読み取ったチェックデジットを照合し、等しければ矛盾がないとする。第 18 図の例ではチェックデジットは右端の数値 4 である。

ステップ 211 では、認識が成功したとして処理を終了する。ステップ 212 では、単位幅を 1 画素増加させる。ステップ 213 では、単位

幅の増加が3以下であるかどうか判定する。3以下であれば、ステップ202へと進み、再度同様な認識処理を行う。そうでなければステップ214に進む。ステップ214では、認識が失敗したとして処理を終了する。

前記のレフトガードのテスト、センターバーのテスト、数値の認識において、バー及びスペース幅をあらかじめ規定されているパターンと比較し評価をする。その評価の手順について次に述べる。

第6図は、スペース幅を説明するための図であり、第7図は、許容誤差率を説明するための図である。

バーとスペースの幅は、単位幅の整数倍であり、倍率ごとに評価される。スペース幅15は、第6図に示すように、隣接する2つのバー13, 14間の幅である。スペース幅15は、次のように求める。

隣接するバー(L)13とバー(L2)14に対して、水平走査線ごとにバー間の画素数を求める。バー(L)13およびバー(L2)14が共有する全走査線におけるバー間の画素数の平均をスペース幅15とする。

バーコードのパターンは、基準となるモジュール幅(単位幅)の整数倍の幅を持つバーまたは、スペースの並びで規定されている。幅の倍率をそれぞれ1, 2, 3, 4とする。ここで、最も狭い幅が1、もっとも広い幅が4である。

次の条件を満たす最小の倍率が、そのバー(スペース)幅の倍率となる。すなわち、バー(スペース)幅が倍率 \times 単位幅 \pm 許容誤差の範囲内にあることが条件である。

ここで、許容誤差は、許容誤差=単位幅 \times 許容誤差率で定義される。許容誤差率は、倍率ごとに第7図に示すように規定されている。ここで、許容誤差を持たせるのは、2値化による画素の欠落の影響を考慮したためである。低解像度のデジタルカメラで、バーコードを撮影した場合、その画像における単位幅は、2画素程度しかない。2値化を行うと、バーの画像に、1画素の程度の欠けや、膨張のノイズが存在する。幅2画素のバーとして許容誤差なしで比較すると、1画素幅や3画素幅は、異なる幅として認識される。しかし、実際には、2値化のノイズにより2画素幅が、1画素幅や3画素幅になることがある。許容誤差を設けるこ

とにより、この幅の変動を考慮し、同じ幅であると認識することができる。

前記ステップ 202 のレフトガードのテストは、次のように行う。

第 8 図は、レフトガードの幅の並びパターンを説明するための図であり、第 9 図は、レフトガードのバー、スペースの並びパターンを説明するための図である。

第 8 図及び第 9 図に示すように規定されたレフトガードのバー、スペースの幅の並びパターンと、抽出されたバーコード領域において幅の評価に基づいて求めたレフトガードの幅のバー、スペースの並びパターンとを照合し、パターンが一致した場合、そのバーは、有効なレフトガードを構成するバーであるとする。

前記ステップ 203、208 の数値の認識は、次のように行う。

第 10 図は、数値に対するバー及びスペースの幅の並びのパターンの規定を示す図であり、第 11 図は、第 10 図に示す幅 1 から幅 4 が、バー幅か、スペース幅であるかの組み合わせを示す図であり、第 12 図は、数値の認識の処理の流れを示すフローチャートである。

第 10 図において、左側の 6 桁に対する幅の並びパターンには、奇数パリティと偶数パリティが存在する。第 10 図に示す幅の並びは、奇数パリティのときである。偶数パリティの時は、同じ表を逆方向から、つまり幅 4、幅 3、幅 2、幅 1 と読む。例えば奇数パリティで数値 9 は、左から 3 倍幅のスペース、単位幅のバー、単位幅のスペース、2 倍幅のバーの並びパターンで表され、偶数パリティで数値 1 は、左から、単位幅のスペース、2 倍幅のバー、2 倍幅のスペース、2 倍幅のバーの並びパターンで表される（第 18 図の左側 1，2 番のデータキャラクター参照）。

第 11 図において、センターバーよりも左側の 6 桁と右側の 6 桁では、バーとスペースの並びのパターンが異なるので、第 11 図では、2 種類のパターンが定義されている。例えば、右側で奇数パリティで数値 6 は、左から、単位幅のバー、単位幅のスペース、単位幅のバー、4 倍幅のスペースの並びパターンで表される（第 18 図の右側 1 番のデータキャラクター参照）。

第 12 図のフローチャートにおいて、ステップ 301 では、左側の 6

桁のデータキャラクターに対して、レフトガードのテストと同様な手順で、対象のバー、スペースの幅の並びのパターンを求める。

ステップ 302 では、第 10 図及び第 11 図に規定された照合パターンを用いて、前記した幅の評価を行い、バーとスペースの並びのパターンが一致するかどうか順に調べる。左側 6 桁においては、奇数パリティの幅パターンか偶数パリティの幅パターンかも順次調べる。

ステップ 303 では、パターンが一致すると判定された時は、ステップ 304 に進む。そうでなければ、ステップ 307 に進む。ステップ 304 では、入力画像より得られた実際の幅と規定されている幅のパターンとの幅差を求める。幅差は、対応する 4 つの幅のそれぞれの差の合計値とする。

ステップ 305 では、幅差がそれまでに見つかったものよりも小さかった場合は、ステップ 306 に進む。そうでなければ、ステップ 307 に進む。

ステップ 306 では、そのパターンに対応する数値を認識候補の数値として記憶しておく。同時に、奇数パリティか偶数パリティの種別も記憶しておく。なお、幅差の初期値は、最大値に設定されている。

ステップ 307 では、第 10 図に示すすべての照合パターン（数値 0 ～ 9）について処理が終了していれば、ステップ 308 に進む。そうでなければ、ステップ 302 に進み、次の照合パターンについて処理を繰り返す。

ステップ 308 では、規定されている数値のパターンと一致した場合に、その数値を認識結果とし、ステップ 309 に進み、認識成功として処理を終了する。そうでなければ、認識不成功として、ステップ 310 に進み、処理を終了する。

ステップ 205 のプレフィックスデジットの認識は、次のようにして行う。

第 13 図は、奇数パリティと偶数パリティの組み合わせ結果（プレフィックスデジット）を示す図であり、第 14 図は、センターバーの幅の並びパターンを示す図であり、第 15 図は、センターバーのバー、スペースの並びパターンを示す図である。

ステップ 205 においては、左側 6 桁の認識がすべて成功した時の奇

数パリティと偶数パリティの記録からプレフィックスデジットを認識する。奇数パリティと偶数パリティの組み合わせ結果は、第13図に示すようになっており、テーブルから検索し、一致したものをプレフィックスデジットとして認識する。一致する組み合わせが見つからなかったときは、プレフィックスデジットの認識は、失敗として処理を終了する。第18図の例では、左側6桁のデータキャラクター5は、奇数パリティの9、偶数パリティの1、奇数パリティの2、奇数パリティの3、偶数パリティの4、偶数パリティの5であり、パリティの組み合わせは101100なのでプレフィックスデジット8は第13図より4(第18図の左端に表示)である。

ステップ207のセンターバーのテストは、レフトガードのテストと同様に、パターンのマッチングを行う。なお、センターバーのテストに用いるバー、スペースの幅の並びパターンは、第14図及び第15図に示すようになっている。

なお、本発明は上記実施の形態に限定されず、種々変更して実施することが可能である。

また、本発明のバーコード認識装置を携帯電話機に組み込むことも可能である。携帯電話機にバーコード認識装置を組み込むことにより、どこでも手軽にバーコード認識ができるようになり、さらに、バーコード認識装置で認識したバーコードを即座に送信可能である。

第16図は本発明のバーコード認識装置をカメラ内蔵型携帯電話機に組込んだ場合のブロック図であり、カメラ内蔵型携帯電話機は電波を送受信するアンテナ21、無線通信の送受信を制御する無線部22、ユーザからのキー操作情報を入力生成するキー入力部23、文字情報や画像情報をユーザに表示する表示部24、音声信号を出力するスピーカー25、ユーザから音声信号を入力するマイク26、受信又は入力された文字情報、画像情報、音声信号を記憶する記憶メモリ27、対象となる画像情報を入力するカメラ28、及びバーコード認識装置を内蔵し、各部を制御する制御部29とから構成される。

上記構成を有するカメラ内蔵型携帯電話機において、カメラ28より入力された画像情報(バーコード)からバーコードの認識を行う場合、ユーザはキー入力部23を操作しカメラ動作を選択する。制御部29は

キー入力部からの設定に基づきカメラ 28 を初期化し、画像情報（バーコード）の取り込みを開始する。カメラ 28 より取り込まれた画像情報（バーコード）は制御部 29 を介し記憶メモリ 27 に転送される。制御部 29 は記憶メモリ 27 に格納された画像情報（バーコード）を表示部 24 に転送し、画像情報（バーコード）の表示を行う。また、画像情報（バーコード）を連続的に取り込み、表示することで、ユーザはカメラ画像を動画として確認できる。一方、記憶メモリ 27 に格納された画像情報（バーコード）はバーコード認識装置を有する制御部 29 に転送され、本実施の形態で説明したバーコード認識処理にてバーコード認識が行われる。認識に成功した場合、認識結果を記憶メモリ 27 に転送し、記憶メモリ 27 にバーコードデータとして格納する。

次に記憶メモリ 27 に格納されたバーコードデータを無線又はインターネットに接続し送信先に送信する際の動作について第 17 図を用いて説明する。ユーザはキー入力部 23 を操作し無線又はインターネットへの接続を選択する。制御部 29 はキー入力部からの設定に基づき無線部 22 へ無線又はインターネットへの接続を指示する。無線部 22 は制御部 29 からの指示に基づき無線又はインターネットへの接続を開始する。ユーザはキー入力部 23 を操作し記憶メモリ 27 に格納済みのバーコードデータの送信を選択する。制御部 29 はキー入力部 23 からの設定に基づき記憶メモリ 27 に格納済みのバーコードデータを無線部 22 へ転送し送信を指示する。無線部 22 は制御部 29 からの指示に基づき、転送されたバーコードデータを無線又はインターネットに送信する。無線部 22 より送信されたバーコードデータは無線網 33 を介し URL データサーバ 32 へと送信される。URL データサーバ 32 は携帯電話端末 34 の無線網 33 とインターネット 31 のゲートウェイの動作制御を行う。URL データサーバ 32 は受信したバーコードデータと URL データベースから送信先の URL を検索しインターネット 31 への接続を行い送信先へバーコードデータを転送する。転送完了の結果は携帯端末 34 に送信される。

また、本発明は、コンピュータをバーコード認識装置として機能させるプログラムとして、また、当該プログラムを記録した記録媒体としても実現できる。

本発明の電子メール通信装置は、本電子メール通信装置を機能させるためのプログラムでも実現される。このプログラムは、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に格納されていてもよい。

この記録媒体として、バーコード認識装置内蔵のROMそのものがプログラムメディアであってもよいし、またバーコード認識装置をCD-ROMドライブ等のプログラム読み取り装置に接続し、そこに記録媒体を挿入することで読み取り可能なCD-ROM等のプログラムメディアであってもよい。いずれの場合においても、格納されているプログラムはCPUがアクセスして実行させる構成であってもよいし、プログラムを読み出し、読み出されたプログラムは、図示されていないプログラム記憶エリアにダウンロードされて、そのプログラムが実行される方式であってもよい。このダウンロード用のプログラムは予め本体装置に格納されているものとする。

ここで上記プログラムメディアは、本体と分離可能に構成される記録媒体であり、磁気テープやカセットテープ等のテープ系、フロッピーディスクやハードディスク等の磁気ディスクやCD-ROM/MO/MD/DVD等の光ディスクのディスク系、ICカード（メモリカードを含む）/光カード等のカード系、あるいはマスクROM、EPROM、EEPROM、フラッシュROM等による半導体メモリを含めた固定的にプログラムを担持する媒体であってもよい。

さらに、バーコード認識装置を備える携帯電話機の送信部及び受信部を介して通信ネットワークからプログラムをダウンロードするように、流動的にプログラムを担持する媒体であってもよい。なお、このように通信ネットワークからプログラムをダウンロードする場合には、そのダウンロード用プログラムは予め装置本体に格納しておくか、あるいは別な記録媒体からインストールされるものであってもよい。なお、記録媒体に格納されている内容としてはプログラムに限定されず、データであってもよい。

産業上の利用可能性

以上説明したように本発明によれば、携帯端末に内蔵されるような小

型のイメージセンサで用いたカメラにより、撮影したバーコード画像より、精度よく、バーコードを認識することができる。また、本発明によれば、低解像度のカメラを用いた場合にもバーコードを認識することができるため、特別にバーコードリーダーを付加しなくともバーコードを読み取ることができるようになる。

請 求 の 範 囲

1. 入力画像に対して前処理を行う前処理手段と、前処理後の入力画像に対して2値化を行う2値化処理手段と、2値化処理後の入力画像に対してラベル付けを行うラベル付け手段と、ラベル付け後の入力画像からバーコード領域を抽出するバーコード領域抽出手段と、抽出されたバーコード領域からバーコードを認識するバーコード認識手段と、を具備することを特徴とするバーコード認識装置。
2. 前処理手段は、ヒストグラム変換を行うことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のバーコード認識装置。
3. 2値化処理手段は、画像の2値化における閾値の決定方法として、判別分析法を用いることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項に記載のバーコード認識装置。
4. ラベル付け手段は、入力画像に対して1つ1つの連結されたパターン毎に個別の数値名を振ることによりラベル付けを行うことを特徴とする請求の範囲第1項から第3項のいずれかに記載のバーコード認識装置。
5. ラベル付け手段によりラベル付けされた入力画像より、バーの幅を、当該バーに係るラベルの黒画素数／垂直方向の高さで定義することを特徴とする請求の範囲第4項に記載のバーコード認識装置。
6. バー又はスペースの幅を照合するときに、幅に応じた幅の許容範囲を設定することを特徴とする請求の範囲第5項に記載のバーコード認識装置。
7. バーコード領域抽出手段は、バーの隣接関係を抽出し、その隣接関係からバーの左端とバーの右端とを決定し、バーの左端とバーの右端との間のバーの数がある規定値と一致することによりバーコード領域を抽出することを特徴とする請求の範囲第1項から第6項のいずれかに記載

のバーコード認識装置。

８．バーの隣接関係は、２つのバーが共有する走査線があること、２つのバーの高さの差がある範囲内であること、２つのバーの間隔がある範囲内であることをすべて満たす場合に隣接していると判定し、バーの高さの差の範囲及びバーの間隔の範囲は、基準となるバーの高さと幅から適応的に求められることを特徴とする請求の範囲第７項記載のバーコード認識装置。

９．バーコード認識は、バーコード領域抽出手段により抽出されたバーコード領域内のバーで最小の幅を単位幅として用い、前記抽出されたバーコード領域におけるこの単位幅の整数倍のバー及びスペースの幅のパターンの並びと予め規定されたバー及びスペースの幅のパターンの並びとを照合することにより行うことを特徴とする請求の範囲第７項又は第８項に記載のバーコード認識装置。

１０．バーコード認識は、単位幅を変化させて繰り返し行うことを特徴とする請求項９に記載のバーコード認識装置。

１１．請求の範囲第１項から第１０項のいずれかに記載のバーコード認識装置を備えたことを特徴とする携帯電話機。

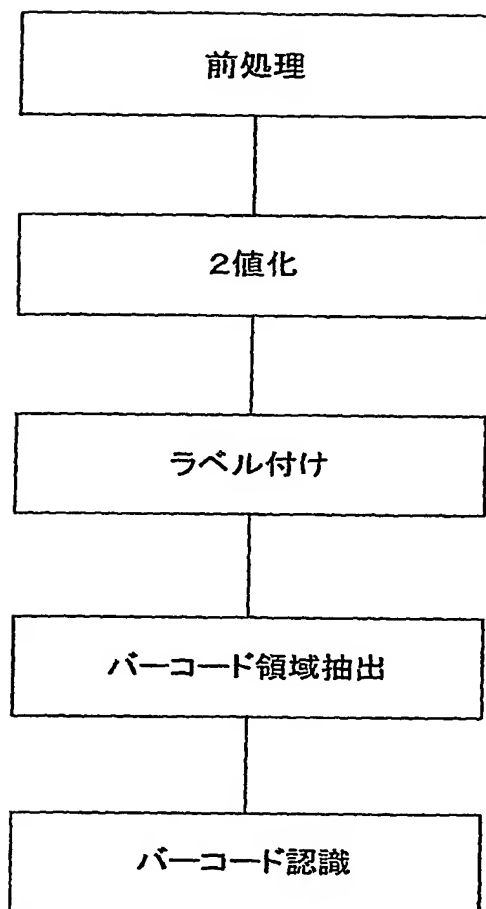
１２．入力画像に対して前処理を行う工程と、前処理後の入力画像に対して２値化を行う工程と、２値化処理後の入力画像に対してラベル付けを行う工程と、ラベル付け後の入力画像からバーコード領域を抽出する工程と、抽出されたバーコード領域からバーコードを認識する工程と、を有することを特徴とするバーコード認識方法。

１３．コンピュータを、入力画像に対して前処理を行う前処理手段と、前処理後の入力画像に対して２値化を行う２値化処理手段と、２値化処理後の入力画像に対してラベル付けを行うラベル付け手段と、ラベル付け後の入力画像からバーコード領域を抽出するバーコード領域抽出手段

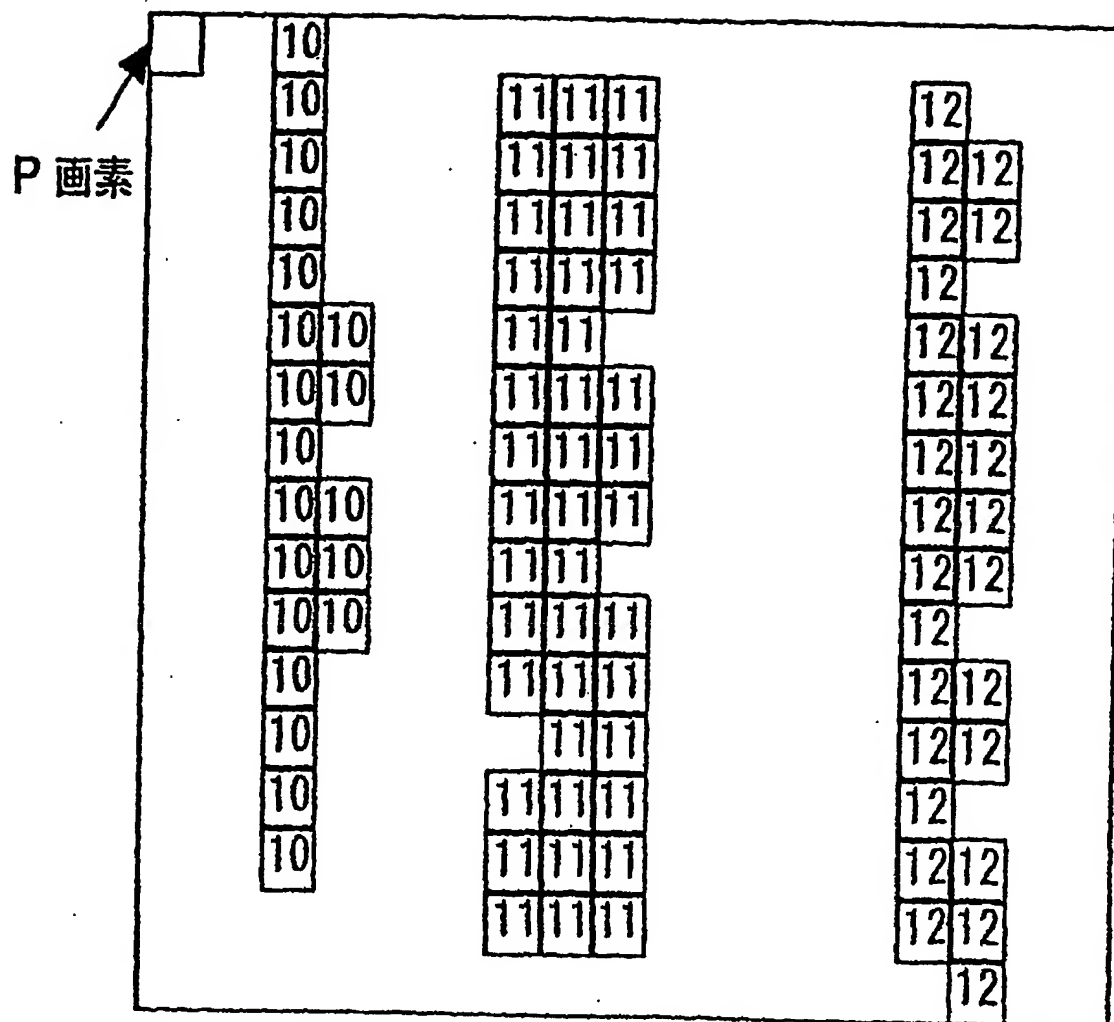
と、抽出されたバーコード領域からバーコードを認識するバーコード認識手段と、を具備することを特徴とするバーコード認識装置として機能させるためのプログラム。

14. 請求の範囲第13項に記載のプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

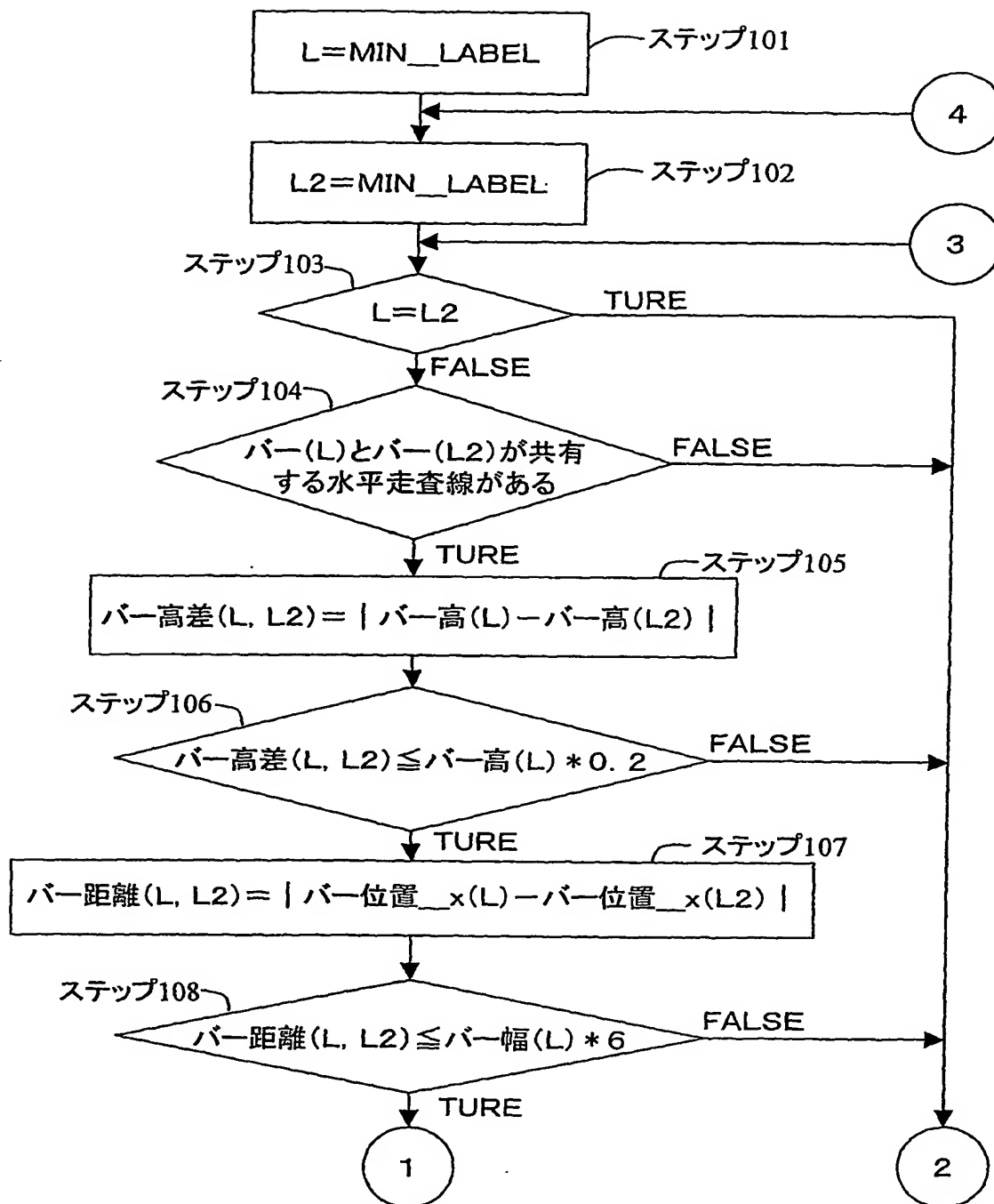
第1図



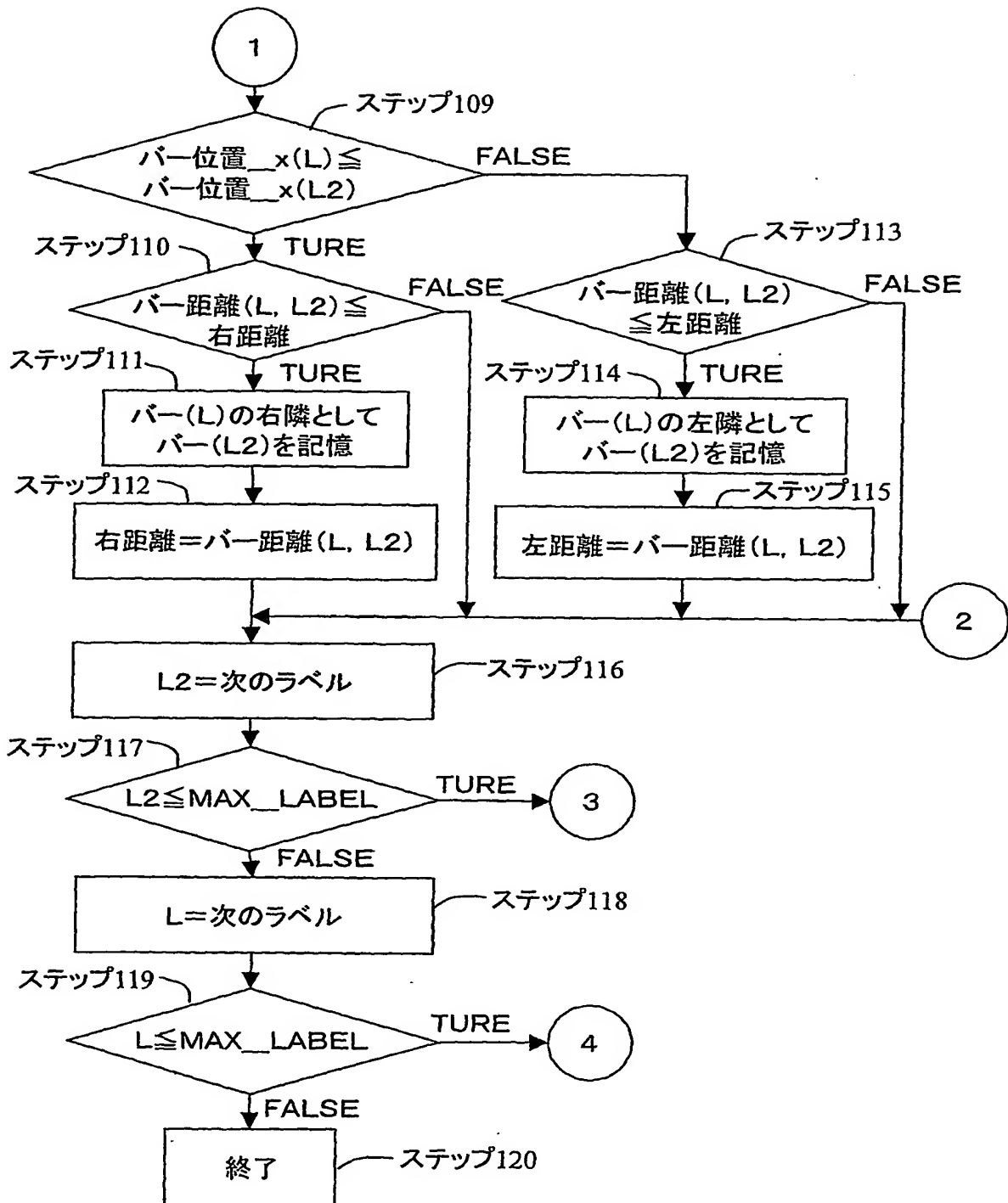
第2図



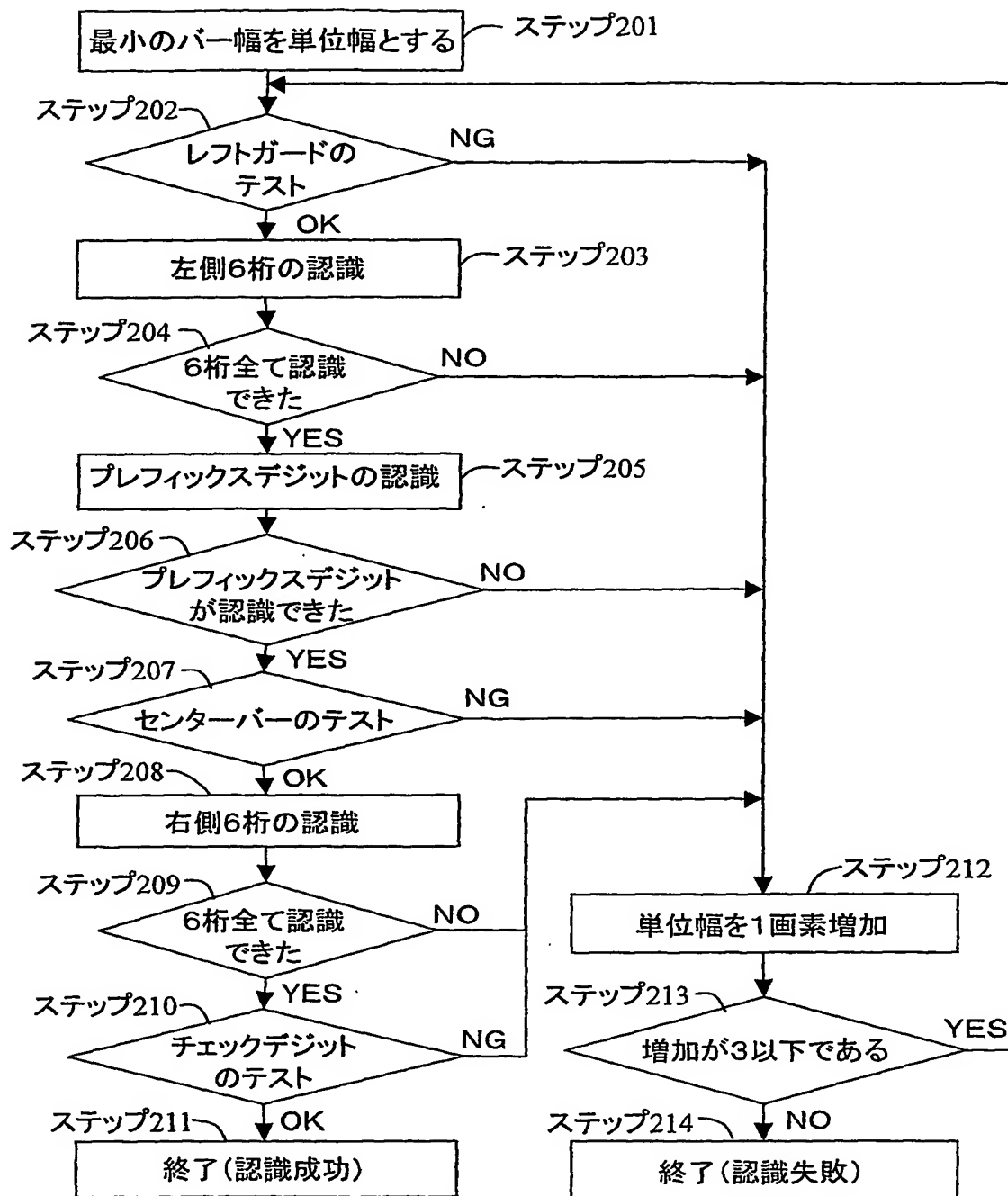
第3図



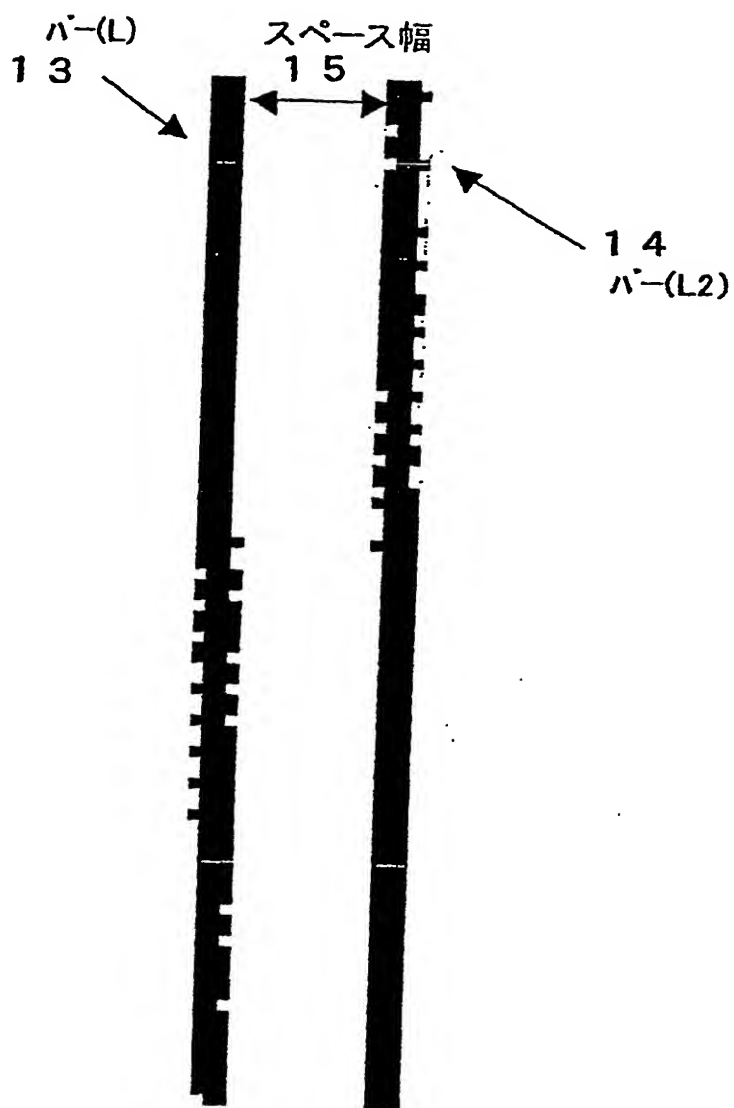
第4図



第5図



第6図



第7図

倍率	許容誤差率
1	50%
2	70%
3	90%
4	110%

第8図

幅1	幅2	幅3
1	1	1

第9図

幅1	バー
幅2	スペース
幅3	バー

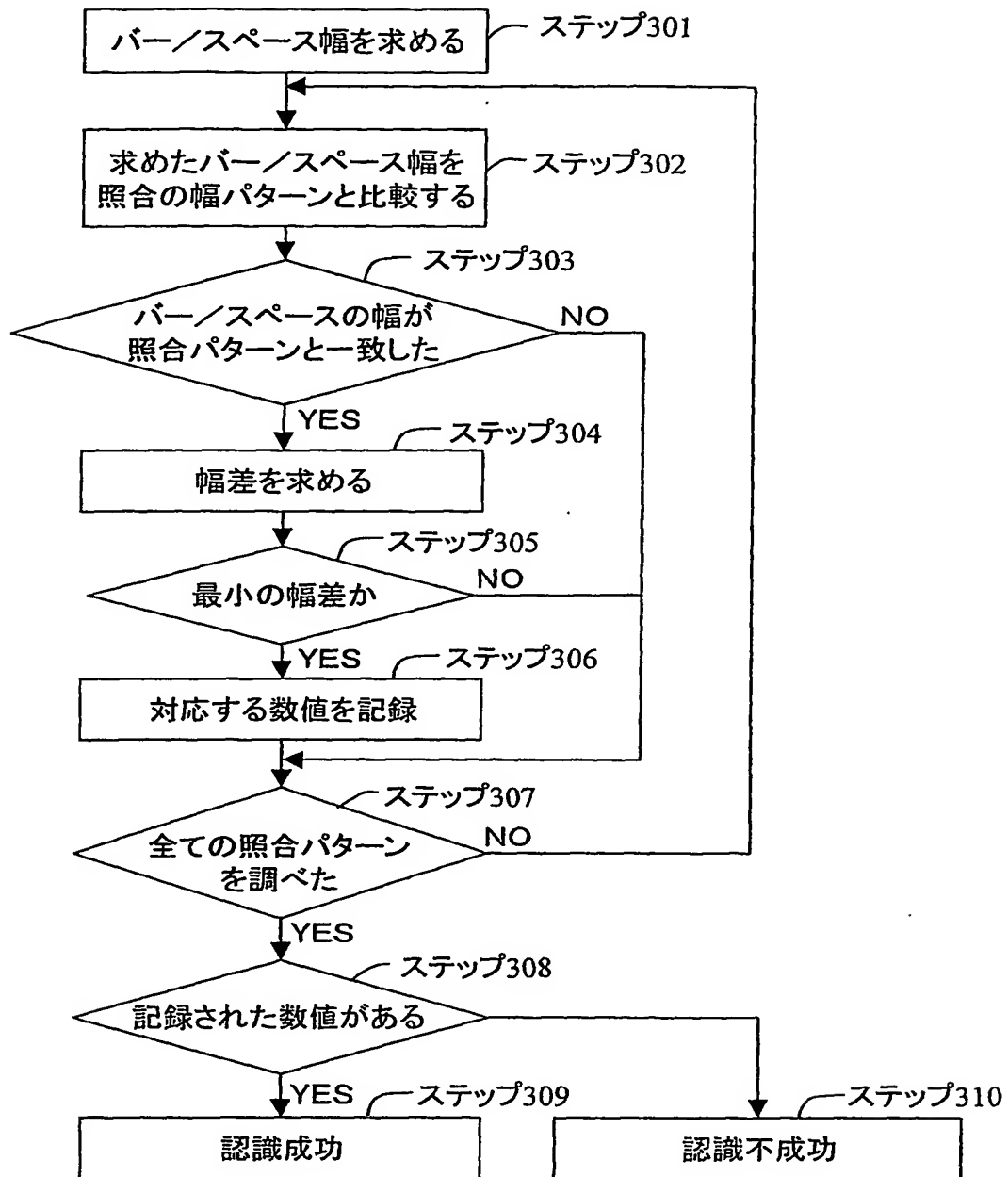
第10図

数値	幅 1	幅 2	幅 3	幅 4
0	3	2	1	1
1	2	2	2	1
2	2	1	2	2
3	1	4	1	1
4	1	1	3	2
5	1	2	3	1
6	1	1	1	4
7	1	3	1	2
8	1	2	1	3
9	3	1	1	2

第11図

	左側	右側
幅1	スペース	バー
幅2	バー	スペース
幅3	スペース	バー
幅4	バー	スペース

第12図



第13図

数値	組み合わせ	数値	組み合わせ
0	111111 (63)	5	100110 (38)
1	110100 (52)	6	100011 (35)
2	110010 (50)	7	101010 (42)
3	110001 (49)	8	101001 (41)
4	101100 (44)	9	100101 (37)

奇数パリティを“1”とし、偶数パリティを“0”とする。括弧内は、10進数表記

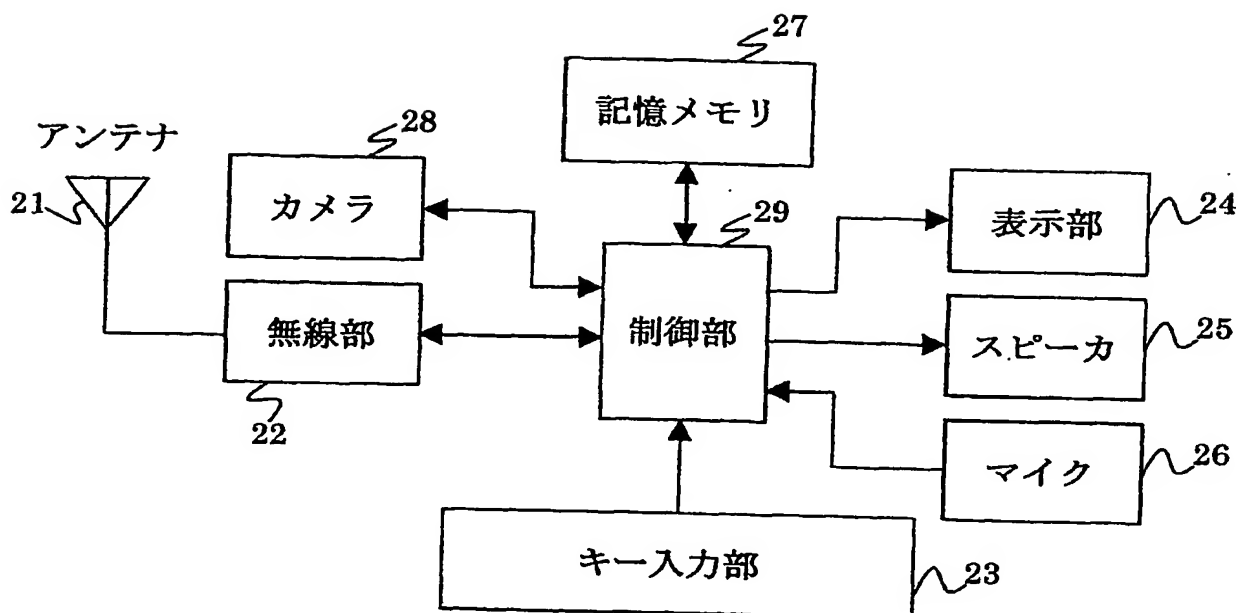
第14図

幅1	幅2	幅3	幅4	幅5
1	1	1	1	1

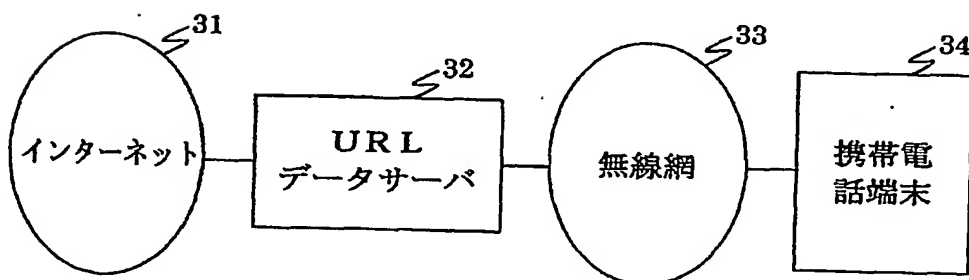
第15図

幅1	スペース
幅2	バー
幅3	スペース
幅4	バー
幅5	スペース

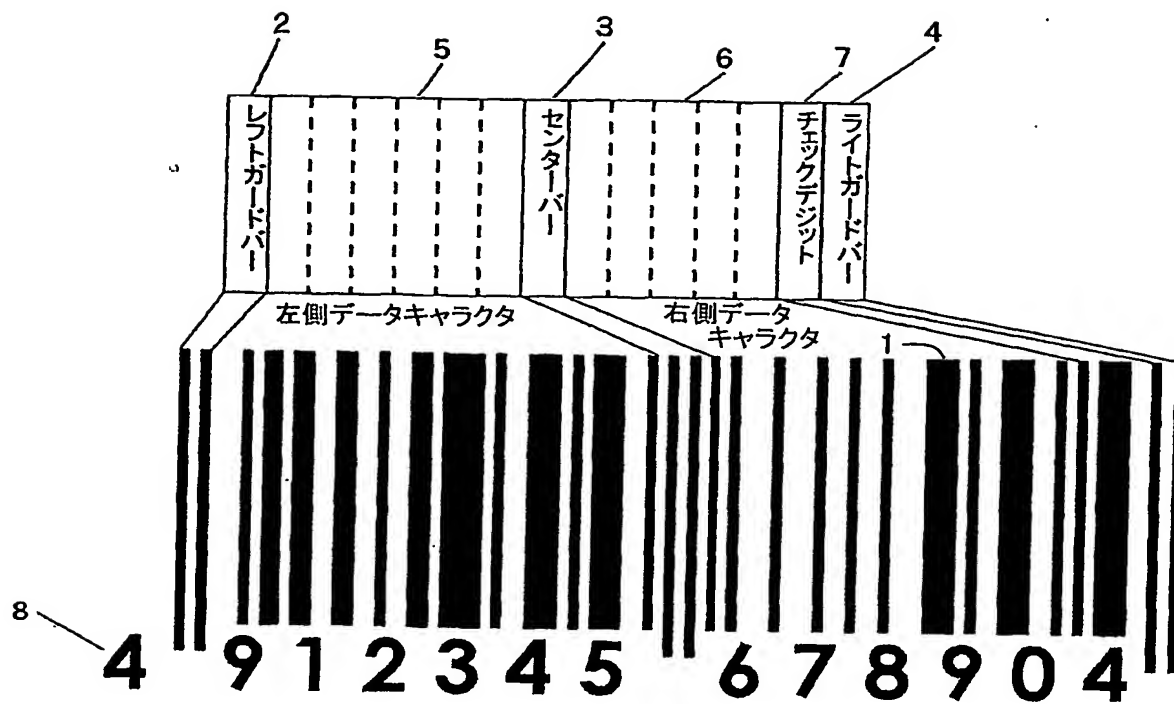
第16図



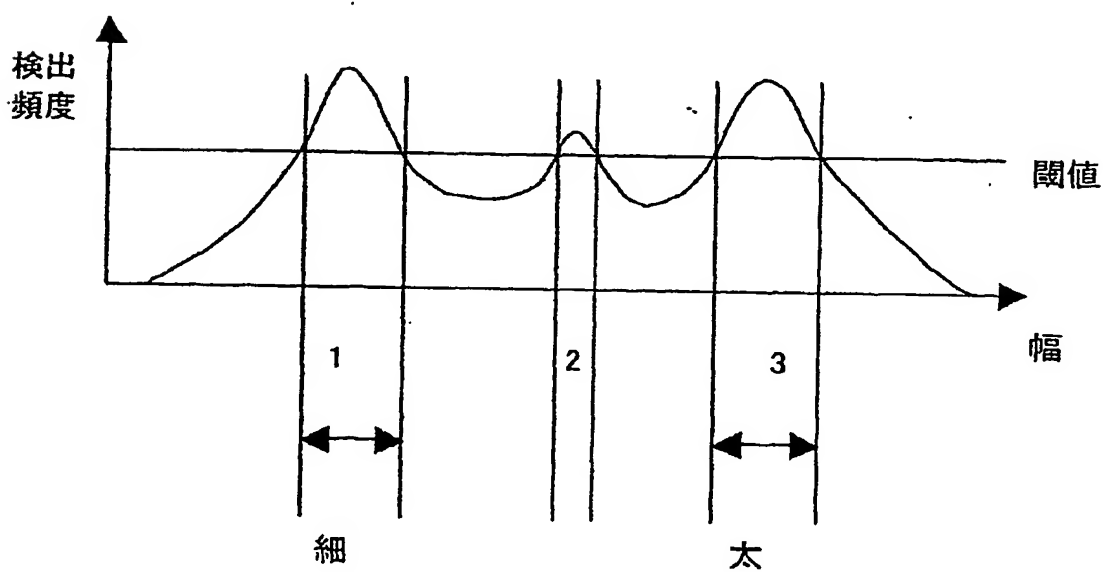
第17図



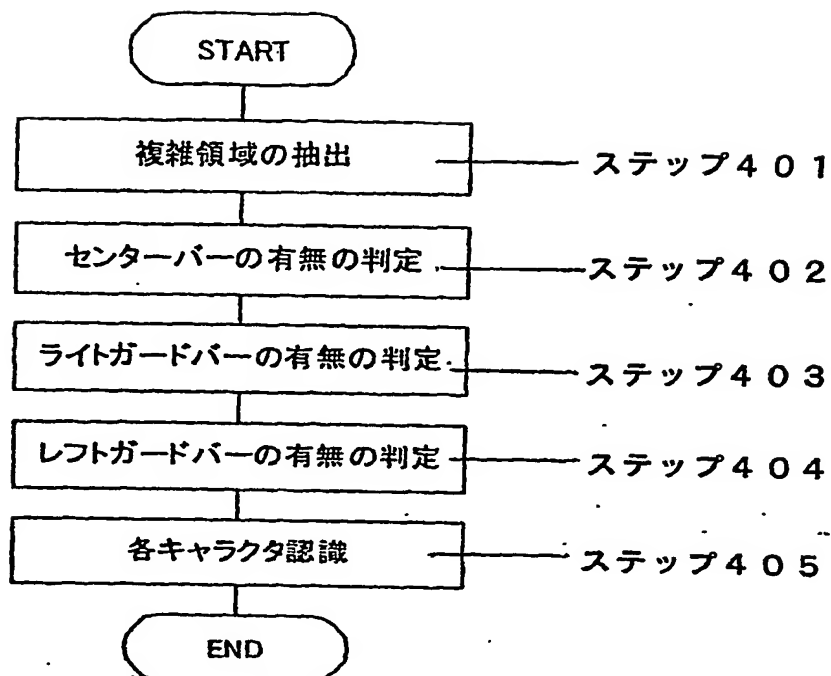
第18図



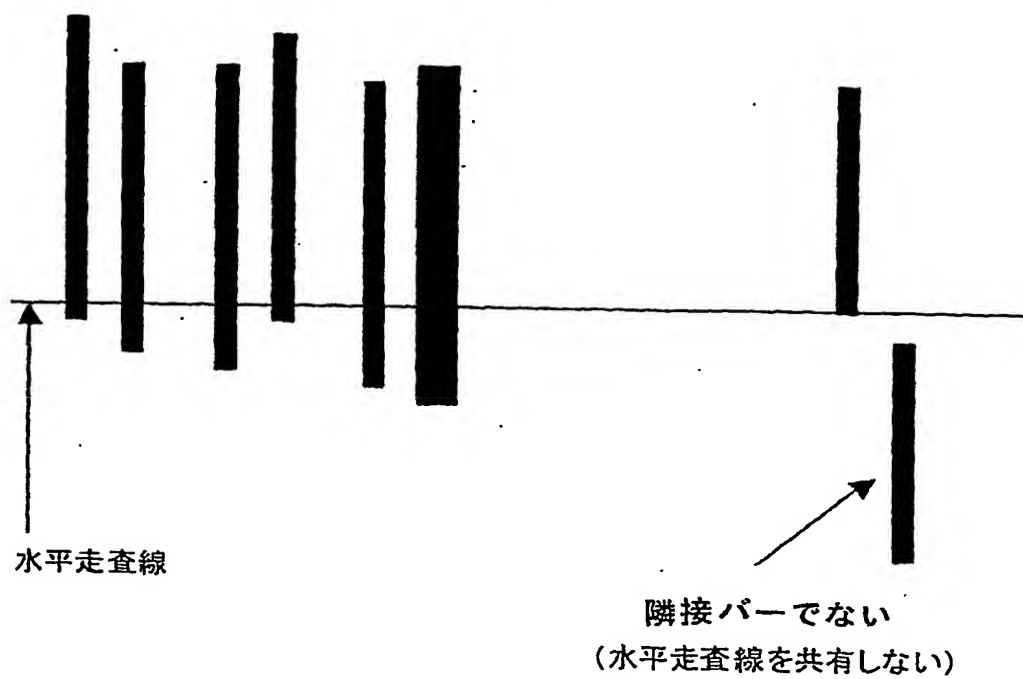
第19図



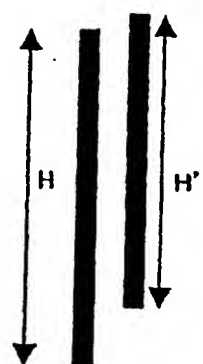
第20図



第21図



第22図



$$|H-H'| \leq 0.8H$$



隣接バーでない
(高さの差が20%以内でない)

第23図



隣接バーでない
(X方向の差が幅の6倍以内ではない)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/13194

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G06K7/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G06K7/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-22437 A (Fujitsu Ltd.), 21 January, 1997 (21.01.97), Full text; all drawings (Family: none)	1-14
Y	JP 5-19694 A (Omniplanar, Inc.), 29 January, 1993 (29.01.93), Full text; all drawings & EP 484132 A3 & DE 69131394 C & EP 484132 A2 & US 5153418 A & US 5189292 A & US 5223701 A	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
13 March, 2003 (13.03.03)

Date of mailing of the international search report
25 March, 2003 (25.03.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/13194

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 57-8874 A (R.J. Reynolds Tobacco Co., US), 18 January, 1982 (18.01.82), Full text; all drawings & AU 6557780 A & PT 72613 A & DK 97281 A & EP 36951 A1 & ES 499031 A & US 4323772 A & CA 1145049 A	5-14
Y	JP 63-115282 A (Nippondenso Co., Ltd.), 19 May, 1988 (19.05.88), Full text; all drawings (Family: none)	7-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int.Cl⁷ G06K7/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int.Cl⁷ G06K7/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 9-22437 A(富士通株式会社) 1997. 01. 21, 全文, 全図(ファミリーなし)	1-14
Y	JP 5-19694 A(オムニプラナー, インコーポレーテッド) 1993. 01. 29, 全文, 全図 & EP 484132 A3 & DE 69131394 C & EP 484132 A2 & US 5153418 A & US 5189292 A & US 5223701 A	1-14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13. 03. 03

国際調査報告の発送日

25 03.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

梅澤 俊

印

5N

8226

電話番号 03-3581-1101 内線 3545

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 57-8874 A(アール・ジェイ・レノルズ・タバコ・カンパニー) 1982. 01. 18, 全文, 全図 & AU 6557780 A & PT 72613 A & DK 97281 A & EP 36951 A1 & ES 499031 A & US 4323772 A & CA 1145049 A	5-14
Y	JP 63-115282 A(日本電装株式会社) 1988. 05. 19, 全文, 全図(ファミリーなし)	7-14